

JP 11231236 A

TITLE: OPTICAL SCANNER

PUBN-DATE: August 27, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ONO, YUJI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJI XEROX CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10028842

APPL-DATE: February 10, 1998

INT-CL (IPC): G02B026/10

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To maintain a picture quality at a connecting part with a configuration to prevent overwriting.

SOLUTION: In order to connect two scanning lines A, B by two light beams deflected by a same reflection surface of a single rotary polygon mirror 16 as shown in FIG. (A), angle errors of the two light beams are generated in a same direction. Moreover, at the connecting part of the two split-scanned lines A, B, a conjugate point to the reflection surface of the rotary polygon mirror 16 in the scanning line A and a conjugate point to the reflection surface of the rotary polygon mirror 16 in the scanning line B are both set at an upstream side in the traveling direction of the light beam to the surface of a photosensitive body 20. Therefore, as shown in FIG. (C), both of the scanning lines A, B are deviated in a same direction (downward) along the sub-scanning direction with respect to an ideal scanning position R on the surface of the photosensitive body.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-231236

(43)公開日 平成11年(1999)8月27日

(51)Int.Cl.⁸

G 0 2 B 26/10

識別記号

F I

G 0 2 B 26/10

B

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平10-28842

(22)出願日 平成10年(1998)2月10日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 小野 裕士

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社海老名事業所内

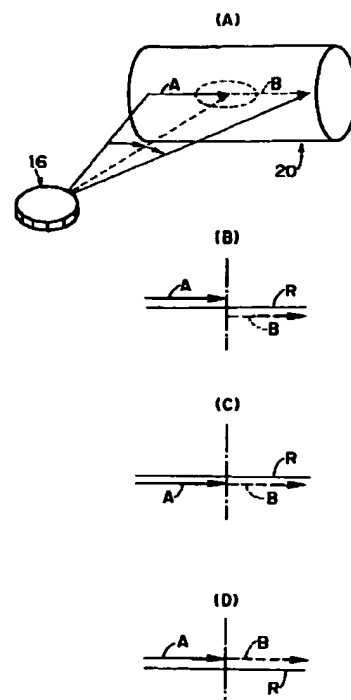
(74)代理人 弁理士 中島 淳 (外3名)

(54)【発明の名称】 光走査装置

(57)【要約】

【課題】 二重書き込みを防止する構成で、繋ぎめ部分の画質を維持する。

【解決手段】 図4 (A) に示すように単一の回転多面鏡16の同一の反射面で偏向された2つの光ビームによる2つの走査線A、Bを繋ぎあわせるため、角度誤差は2本の光ビームとも同一方向に発生する。また、分割して走査される2つの走査線A、Bの繋ぎめでは、走査線Aにおける回転多面鏡16の反射面に対する共役点と、走査線Bにおける回転多面鏡16の反射面に対する共役点とが共に、感光体20の表面に対し光ビーム進行方向上流側に設定されている。このため、図4 (C) に示すように走査線A、Bは共に、感光体の表面で理想の走査位置Rに対し副走査方向に沿って同一方向(下方)にずれることとなり、繋ぎめを目立たなくすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2つの光源からそれぞれ発せられた光ビームがそれぞれ別個のビーム整形光学系を透過して回転多面鏡の同一の反射面で同時に偏向され、偏向された2つの光ビームが単一の結像光学系を透過してそれぞれ別個の反射鏡で反射し、反射した2つの光ビームが被走査面上を分割して走査すると共に、前記2つの光源からの光ビームが、前記回転多面鏡の回転軸及び前記結像光学系の光軸を含む平面を挟んで相互に異なる側から、前記回転多面鏡の回転軸と直交する平面に対し相互に異なる角度で、前記回転多面鏡に入射する光走査装置であって、

分割して走査される2つの走査線の繋ぎめでは、一方の走査線における前記回転多面鏡の反射面に対する共役点と、他方の走査線における前記回転多面鏡の反射面に対する共役点とが、前記被走査面に対して光ビーム進行方向上流側又は下流側の同じ側に設定されていることを特徴とする光走査装置。

【請求項2】 分割して走査される2つの走査線の繋ぎめでは、一方の走査線における被走査面上のピッチむらの振幅と、他方の走査線における被走査面上のピッチむらの振幅とが、ほぼ同一量に設定されていることを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

【請求項3】 2つの光源からそれぞれ発せられた光ビームが回転多面鏡の同一の反射面で同時に偏向され、偏向された2つの光ビームが単一の結像光学系を透過してそれぞれ別個の反射鏡で反射し、反射した2つの光ビームが被走査面上を分割して走査すると共に、前記2つの光源からの光ビームが、前記回転多面鏡の回転軸及び前記結像光学系の光軸を含む平面を挟んで相互に異なる側から、前記回転多面鏡の回転軸と直交する平面に対し相互に異なる角度で、前記回転多面鏡に入射する光走査装置であって、副走査断面内における光ビームの折り返し方向が、折り返される光ビームが回転多面鏡への入射光ビームと交わらない方向に設定された単一の長尺折り返しミラーが、前記結像光学系と前記反射鏡との間の光路上に設けられていることを特徴とする光走査装置。

【請求項4】 前記結像光学系と前記長尺折り返しミラーとに挟まれた位置に、2つの光源部から射出された光ビームを回転多面鏡に入射させるための折り返しミラーが各光ビーム毎に設けられ、前記折り返しミラーで折り返され回転多面鏡の反射面で偏向された光ビームが、何れの折り返しミラーにも入射することなく前記長尺折り返しミラーに入射することを特徴とする請求項3記載の光走査装置。

【請求項5】 前記各光ビーム毎の折り返しミラーは、対応する光ビームを射出する光源部に対し、前記回転多面鏡の回転軸及び前記結像光学系の光軸を含む平面を挟んで反対側に配置されていることを特徴とする請求項4

記載の光走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光走査装置に係り、より詳しくは、2つの光源からそれぞれ発せられた光ビームを回転多面鏡の同一の反射面により同時に偏向し、偏向された2つの光ビームで被走査面上を主走査方向に分割して走査する光走査装置に関する。

【0002】

10 【従来の技術】従来、デジタル複写機やレーザプリンタに使用される光走査装置は、画像情報に応じてオン、オフされるレーザビームを偏向器により等角速度で偏向し、結像レンズにより被走査媒体上を等速度で走査するスポットに結像して画像形成する構成となっており、レーザビームを射出する光源としては、レーザダイオードを使用し、偏向器としては、多角柱形状の側面を反射面とする回転多面鏡を使用し、結像レンズとしては、等角速度偏向を等速度走査に変換するf θ レンズを使用するのが一般的であった。

20 【0003】近年、デジタル複写機やレーザプリンタの普及に伴い、高速化・高解像度化の要求が高まり、単位時間当たりの書き込み本数を増加させることが望まれているが、従来の構成のままで回転多面鏡の回転数を上げて書き込み本数を増加させようとする、回転多面鏡を駆動するモータへの負荷が増加し、消費電力の増大、信頼性の低下という問題を引き起こす。

30 【0004】この問題を解決する方法として、本願の出願人は、特願平9-14139号にて、2つの光源部から射出した光ビームを、回転多面鏡の回転軸と結像レンズの光軸とを含む平面を挟んで相互に異なる側から回転多面鏡の同一の反射面に入射させ、主走査方向に沿って一本の走査線を分割して同時に走査させる技術を提案している。

40 【0005】例えば、図9に示す光走査装置80において、2つの光源部82A、82Bから射出した光ビームを、回転多面鏡84の回転軸84Aと結像レンズ86の光軸86Aとを含む平面を挟んで相互に異なる側から、回転多面鏡84の同一の反射面84Bに入射させ、主走査方向に沿って一本の走査線を2つに分割して感光体ドラム88の表面88Aを2つの光ビームで同時に走査する。

50 【0006】このように1つの走査線を分割走査することにより、回転多面鏡の同一の回転角に対して走査可能な範囲が広がる。また、被走査面上における走査長を同一とすれば、各分割走査線に対応する偏向角が小さくなるので、回転多面鏡を多面化でき、高速・高解像度が達成できる。

【0007】さらに、光走査装置の構成を、回転多面鏡に入射する光ビームを回転多面鏡の反射面の主走査方向面幅よりも幅広とする所謂オーバーフィールド光学系とす

ることで、回転多面鏡が小径となり、回転多面鏡を駆動するモータの負荷を軽減できるので、高速・高解像に対応しつつ、光走査装置の信頼性を向上させることができる。

【0008】そして、オーバーフィールド光学系と分割走査とを組み合わせた光走査装置で新たに発生する問題（すなわち、画像情報に基づき変調された光ビームを偏向する反射面に隣接した反射面にあふれ出て反射された光ビームが、不要光ビームとなって二重書き込みすること）を防止するために、回転多面鏡の回転軸に直交する平面

に対する回転多面鏡への2つの入射光ビームの入射角度を異ならせるとともに、回転多面鏡から被走査面までの光路上に光ビーム毎に反射鏡を設けている。

【0009】画像情報に基づき変調された光ビームと不要光ビームとは主走査方向に隣接して走査される。例えば、図10に示すように、画像情報に基づき変調された光ビームによる走査線Aと、隣接面で反射された不要光ビームによる走査線A₁とは主走査方向に隣接する。同様に画像情報に基づき変調された光ビームによる走査線Bと、同じ光源から射出された不要光ビームによる走査線B₁とは主走査方向に隣接する。

【0010】そこで、2つの光源部から入射した光ビームを副走査方向に沿って角度を異ならせて偏向し、副走査方向にずらして設置された反射鏡によって、画像情報に基づき変調された光ビームのみを反射し、被走査面上で繋ぎあわせる。これにより二重書き込みを防止している。

【0011】このように、特願平9-14139号にて提案した技術によれば、高速・高解像に対応可能で且つ信頼性の高い光走査装置を提供できる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記では、繋ぎめ部分の画質の確保や装置の小型化については、具体的な施策が提案されておらず、これらの点で改善の余地がある。

【0013】本発明は、上記問題点を解消するために成されたものであり、二重書き込みを防止する構成で、繋ぎめ部分の画質確保及び装置の小型化を実現することができる光走査装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の光走査装置は、2つの光源からそれぞれ発せられた光ビームがそれぞれ別個のビーム整形光学系を透過して回転多面鏡の同一の反射面で同時に偏向され、偏向された2つの光ビームが単一の結像光学系を透過してそれぞれ別個の反射鏡で反射し、反射した2つの光ビームが被走査面上を分割して走査すると共に、前記2つの光源からの光ビームが、前記回転多面鏡の回転軸及び前記結像光学系の光軸を含む平面を挟んで相互に異なる側から、前記回転多面鏡の回転軸と直交する平面

に対し相互に異なる角度で、前記回転多面鏡に入射する光走査装置であって、分割して走査される2つの走査線の繋ぎめでは、一方の走査線における前記回転多面鏡の反射面に対する共役点と、他方の走査線における前記回転多面鏡の反射面に対する共役点とが、前記被走査面に対して光ビーム進行方向上流側又は下流側の同じ側に設定されていることを特徴とする。

【0015】上記請求項1記載の光走査装置には、二重書き込みを防止するため、光路上に一本の光ビームのみを選択的に反射する反射鏡が設けられており、通常これらの反射鏡は副走査方向にずらして配置されている。

【0016】主走査方向に沿って1つの走査線を分割して走査する場合、走査線の繋ぎめであわせ込むべきものには、少なくとも組立て時に調整するものとして、主走査方向の位置ずれ、副走査方向の位置ずれ、及び繋ぎめのビーム径差が挙げられる。

【0017】このうち主走査方向の位置ずれ及び副走査方向の位置ずれは、光路上に光ビーム毎に設けた反射鏡の反射角度・位置を独立に調整することで、又は各光源からの光ビーム射出タイミングを電氣的に制御することで、補正可能である。

【0018】また、繋ぎめのビーム径差は、光源と光源からの光ビームを整形する各光ビーム毎のビーム整形光学系との光軸方向の距離を調整してフォーカス調整することで、補正可能である。

【0019】さらに、画質として、繋ぎめを認識させないために考慮すべき項目として、ピッチむらが挙げられる。回転多面鏡を用いた光走査装置では、回転多面鏡の加工誤差や組立て誤差に起因する面倒れが無視できず、被走査面上の副走査方向に発生するピッチむらを抑制するために、回転多面鏡の反射面と被走査面を幾何光学的に共役な関係とする所謂面倒れ補正光学系を構成するのが一般的である。

【0020】図3には、面倒れ補正光学系を模式的に示した副走査断面図を示す。この図3に示すように、回転多面鏡16の反射面16Bに倒れ角があると偏向光ビームには2 θ の角度誤差が生じる。これに対して、結像光学系（図3では屈折力Pとして示す）を適宜設定することにより、回転多面鏡16の反射面16Bと被走査面20とを副走査断面内で共役な関係（物像関係）として、角度誤差をもつ偏向光ビームの進行方向を補正して理想の書き込み位置近傍に結像させる。

【0021】図3の破線U1は被走査面20に対し光ビーム進行方向上流側に共役点V1が設定された場合、実線U2は被走査面20に対し光ビーム進行方向下流側に共役点V2が設定された場合を、それぞれ示している。どちらの場合も、同一の角度誤差に対する被走査面20上の副走査方向ずれ量 ΔY は、ほぼ同じ量（向きは反対）となる。

【0022】図3は結像光学系の光軸を含む副走査断面

を示しているが、共役関係は偏向角に対応して変化するのが普通であり、走査範囲全域で副走査方向のずれ量 ΔY が所定の範囲に収まるように設定しようとする、共役点は走査範囲内で被走査面の前後を移動することになる。

【0023】走査線を分割しない従来の光走査装置では、任意の走査位置で副走査方向のずれ量 ΔY （図3参照）を十分小さく抑えておけば、画質上問題となることはないが、本発明に係る光走査装置のような副走査方向の偏向角度を異ならせ且つ光ビーム毎に反射する独立の反射鏡を備えた分割走査方式では、隣りあわせる2つの光ビームが副走査断面で異なる光路を通ることになるため、共役点の設定状態が画質に大きく影響する。

【0024】図4（A）には分割走査の概念図を、図4（B）～（D）には隣りあわせる拡大図をそれぞれ示す。副走査方向の位置ずれは組立て時に調整するため、ピッチむらの中央同士はほぼ一致させられるが、回転多面鏡16の各反射面の面倒れに起因した副走査方向のずれ量 ΔY は調整不可能である。

【0025】請求項1記載の光走査装置では、単一の回転多面鏡の同一の反射面で偏向された2つの光ビームによる2つの走査線を隣りあわせるため、角度誤差は2本の光ビームとも同一方向に発生する。また、分割して走査される2つの走査線の隣りあわせでは、一方の走査線における回転多面鏡の反射面に対する共役点と、他方の走査線における回転多面鏡の反射面に対する共役点とが、被走査面に対して光ビーム進行方向上流側又は下流側の同じ側に設定されている。

【0026】このように各走査線における回転多面鏡の反射面に対する共役点が、被走査面に対して同じ側に設定されているので、各走査線は被走査面上で副走査方向に沿って同一方向にずれることとなり、隣りあわせるピッチむらがほぼ同位相となり、隣りあわせるを目立たなくすることができる。

【0027】即ち、各走査線における回転多面鏡の反射面に対する共役点がともに、被走査面に対して光ビーム進行方向上流側に設定されている場合、図4（C）に示すように各走査線は被走査面上で副走査方向に沿って理想の走査位置Rに対し一方の側（例えば下側）にずれ、上記共役点（2つの共役点）がともに、被走査面に対して光ビーム進行方向下流側に設定されている場合、図4（D）に示すように各走査線は被走査面上で副走査方向に沿って理想の走査位置Rに対し他方の側（例えば上側）にずれる。

【0028】なお、上記2つの共役点が、被走査面を挟んで光ビーム進行方向反対側にある場合は、図4（B）に示すように各走査線は被走査面上で副走査方向に沿って理想の走査位置Rに対し互いに反対側にずれてしまい、被走査面上での副走査方向のずれが大きくなる。このとき例えば、回転多面鏡が台座に斜めに組付けられる

と、図5に示すように副走査方向ずれ量 ΔY は回転多面鏡の回転角 ω に対し正弦曲線を描くように変動し、図3に示すように共役点が被走査面を挟んで反対側にあると、ピッチむらは逆位相となりドットずれはずれ量 ΔY の2倍になる。

【0029】次に、請求項2記載の光走査装置は、請求項1記載の光走査装置において、分割して走査される2つの走査線の隣りあわせでは、一方の走査線における被走査面上のピッチむらの振幅と、他方の走査線における被走査面上のピッチむらの振幅とが、ほぼ同一量に設定されていることを特徴とする。

【0030】実際の副走査方向のずれ量 ΔY には、共役倍率が関係する。図6（A）は、共役倍率の異なる2つの光ビームの光路を示した副走査断面図であり、図6（B）は、被走査面近傍の拡大図である。

【0031】共役倍率が異なる場合、請求項2に記載したように、2つの走査線の隣りあわせでは、一方の走査線における被走査面上のピッチむらの振幅と、他方の走査線における被走査面上のピッチむらの振幅とがほぼ同一量になるよう設定することが望ましい。例えば、図6

（A）、（B）に示すように、共役点V1、V2の位置を調整して、各走査線における被走査面上のピッチむらの振幅がほぼ同一量になるよう設定することにより、隣りあわせるを目立たなくすることができる。

【0032】次に、請求項3記載の光走査装置は、2つの光源からそれぞれ発せられた光ビームが回転多面鏡の同一の反射面で同時に偏向され、偏向された2つの光ビームが単一の結像光学系を透過してそれぞれ別個の反射鏡で反射し、反射した2つの光ビームが被走査面上を分割して走査すると共に、前記2つの光源からの光ビームが、前記回転多面鏡の回転軸及び前記結像光学系の光軸を含む平面を挟んで相互に異なる側から、前記回転多面鏡の回転軸と直交する平面に対し相互に異なる角度で、前記回転多面鏡に入射する光走査装置であって、副走査断面内における光ビームの折り返し方向が、折り返される光ビームが回転多面鏡への入射光ビームと交わらない方向に設定された単一の長尺折り返しミラーが、前記結像光学系と前記反射鏡との間の光路上に設けられていることを特徴とする。

【0033】この請求項3記載の発明は、2つの光源部からの光ビームを、結像光学系の光軸を含む平面（副走査断面）を挟んで相互に異なる側から、回転多面鏡の回転軸と直交する平面に対し相互に異なる角度で、回転多面鏡に入射する分割型光走査装置を小型化するための発明である。

【0034】図7（A）～（C）は、光路のレイアウトを示す副走査断面図である。まず、基本光路を示す図7（A）について説明する。本発明に係る結像光学系としての二枚組みの結像レンズ18A、18Bは、副走査方向にパワーをもっておらず、この図7（A）の構成は偏

向の前後で同一の結像レンズを二回透過するダブルパスの構成となっている。

【0035】一方の光源から射出した光ビームLBA1（なお、LBはLight Beamの略、3文字目のAは第一の光ビームを、4文字目の1は偏向前を表す）は、副走査方向に角度 α を成して回転多面鏡16の反射面16Bに入射する。副走査方向にパワーを持たない結像レンズ18A、18Bをダブルパスした光ビームは、角度 $(-\alpha)$ を成す偏向光ビームLBA2（なお、4文字目の2は偏向後を表す）となる。

【0036】他方の光源から射出した光ビームLBB1（なお、3文字目のBは第二の光ビームを表す）は副走査方向に角度 β を成して回転多面鏡16の反射面16Bに入射する。副走査方向にパワーを持たない結像レンズ18A、18Bをダブルパスした光ビームは、角度 $(-\beta)$ を成す偏向光ビームLBB2となる。

【0037】副走査方向に成す角度 α 、 β の差は、結像光学系の後段に、光ビーム毎に設けられた反射鏡の配置間隔により決定される。

【0038】図7（A）の基本光路を光走査装置の筐体の実装するにあたっては、装置を小型化するために光路の折り返しが有効である。

【0039】そこで、図7（B）、（C）は、水平方向の長さと同じ制約を加えたときの二つの折り返し例を示しており、図7（B）は、折り返した光ビームが回転多面鏡への入射光ビームと交わらないレイアウトを示し、図7（C）は、折り返した光ビーム回転多面鏡への入射光ビームと交わるレイアウトを示している。

【0040】このうち図7（C）の構成では、回転多面鏡16への入射角度が大きい光ビームLBB2（破線）を結像レンズ18Bと干渉しない方向に折り返さなければならないため、長尺折り返しミラー22で折り返した光ビームLBB2の廻り角度が大きくなり、装置が高さ方向に大型化する。廻り角を小さくするには、長尺折り返しミラー22を結像レンズ18Bから離さなければならない、光軸方向の装置大型化を招く。

【0041】これに対し、図7（B）の構成では、回転多面鏡16への入射角度が小さい光ビームLBA2（実線）を結像レンズ18Bと干渉しない方向に折り返せば良く、長尺折り返しミラー22で折り返した光ビームLBA2の廻り角度が、図7（C）の構成にくらべて小さくなり、装置を高さ方向に小型化できる。即ち、図7（B）の構成は装置の小型化に有利な折り返し方法といえる。

【0042】次に、請求項4記載の光走査装置では、請求項3記載の光走査装置において、前記結像光学系と前記長尺折り返しミラーとに挟まれた位置に、2つの光源部から射出された光ビームを回転多面鏡に入射させるための折り返しミラーが各光ビーム毎に設けられ、前記折り返しミラーで折り返され回転多面鏡の反射面で偏向さ

れた光ビームが、何れの折り返しミラーにも入射することなく前記長尺折り返しミラーに入射することを特徴とする。

【0043】この請求項4記載の発明は、回転多面鏡への入射光学系の光路折り返しを含め、装置を小型化するための発明である。光走査装置への実装にあたっては、例えば、図8（A）に示す回転多面鏡16への入射光ビームLBA1、LBB1の光路もコンパクトにレイアウトする必要がある。

10 【0044】図8（A）、（B）は、長尺折り返しミラー22と結像レンズ18Bとに挟まれた位置に、光源からの光ビームを回転多面鏡16に向けて反射する折り返しミラー27A、27Bを配置した図である。この構成では、光源部から射出した光ビームLBA1を折り返しミラー27Aで反射して上側に向かう光路としたのち、結像レンズ18A、18Bを透過して回転多面鏡16の反射面16Bに入射させる。反射偏向された光ビームは再び結像レンズ18A、18Bを透過し、長尺折り返しミラー22により上方に折り返される。

20 【0045】ここで、本発明による構成では、偏向光ビームが、何れの折り返しミラーにも入射することなく長尺折り返しミラーに入射する。すなわち、結像光学系（結像レンズ18A、18B）を透過した偏向光ビームが折り返しミラーに干渉することなく長尺折り返しミラーに入射するので、回転多面鏡からの出射光学系の光路に影響することなく、回転多面鏡への入射光学系の光路を各光ビーム毎の折り返しミラーによって折り返すことができ、装置をさらに小型化することができる。

30 【0046】例えば、図8（B）では、折り返しミラー27は各入射光ビーム毎に独立に設けられているので、夫々のミラー高さを適宜決定できる。そこで、折り返しミラー27Bの高さを折り返しミラー27Aよりも低くすれば、二つの光路とも十分な光路間隙SA、SBを確保できるので、回転多面鏡16への入射光ビームの副走査方向の入射角度を小さく設定することができる。

40 【0047】これに対して、図7（C）の構成で同様の効果を得るには、長尺折り返しミラー22が主走査方向に沿って副走査方向の幅が異なる特殊な形状としなければならない、通常の矩形ミラーを使用した場合、光ビームLBA1、LBA2の分離が副走査方向レイアウトの制約条件となり、角度 α を大きく設定しなければならない。この結果、結像レンズが厚くなる、走査線の湾曲が大きくなるなどの問題が発生する。即ち、本発明に係る図8（B）の構成の方が優れている。

50 【0048】次に、請求項5記載の光走査装置では、請求項4記載の光走査装置において、前記各光ビーム毎の折り返しミラーは、対応する光ビームを射出する光源部に対し、前記回転多面鏡の回転軸及び前記結像光学系の光軸を含む平面を挟んで反対側に配置されていることを特徴とする。

【0049】このように各光ビーム毎の折り返しミラーを、対応する光ビームを射出する光源部に対し、回転多面鏡の回転軸及び結像光学系の光軸を含む平面を挟んで反対側に配置することで、2つの光源部の間隔を短くしても十分な光路長を確保することができる。即ち、十分な光路長を確保しつつ、2つの光源部の間隔を短くし光走査装置を小型化することができる。

【0050】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明に係る実施の形態を説明する。

【0051】図1に示す本発明に係る分割型の光走査装置10では、第一のレーザダイオード12Aから射出した光ビームは、コリメータレンズ14Aにより緩やかな発散光ビームとされ、スリット25Aにより所望のビーム幅の光ビームに整形されたのち、シリンドリカルレンズ26Aにより副走査方向に収束する光ビームとされる。主走査方向には発散、副走査方向には収束の特性をもつ光ビームは、折り返しミラー27Aで反射して副走査方向に沿って上側に向かい、結像レンズ18B、18Aを透過する。この光ビームは、結像レンズ18B、18Aを透過することにより主走査方向にほぼ平行な光ビームとなり、副走査方向に沿って上側に向かう光ビームとして回転多面鏡16に入射する。

【0052】回転多面鏡16の反射面16B上では、光ビームは主走査方向に長い線状に結像し、主走査方向の光ビーム幅は、反射面16Bの主走査方向の面幅より広く、複数の反射面に跨る長さとなっている。

【0053】回転多面鏡16が図示せぬ駆動モータにより矢印Q方向に回転することにより、偏向された光ビームは、再び結像レンズ18A、18Bを透過したのち、折り返しミラー27Aよりも上部を通過して長尺折り返しミラー22に入射し、結像レンズ18Bよりも上方に折り返される。結像レンズ18B、18A及び回転多面鏡16よりも上部を通過した光ビームは、副走査方向に正のパワーをもつ円筒鏡24Aにより、副走査方向に絞られ、感光体ドラム20の表面の走査開始点20Aから走査中心点20Bまでを等速度で走査するスポットとして結像される。

【0054】一方、第二のレーザダイオード12Bから射出した光ビームも、第一のレーザダイオード12Aから射出した光ビームと、走査中心線を含む平面に対しほぼ対称な光路をたどって、感光体ドラム20の表面の走査中心点20Bから走査終了点20Cまでを等速度で走査するスポットとして結像される。

【0055】2つの光源から射出した光ビームによる走査線は、走査中心点20Bを繋ぎめとして、感光体ドラム20の表面を主走査方向に2つに分割されたものであり、走査開始点20Aから走査終了点20Cまでの一本の走査線を形成する。

【0056】第一の光源12Aと第二の光源12Bと

は、走査中心線に対して主走査対応方向に対称な位置に配置され、且つ、互いに走査中心線を跨いで折り返しミラー27A、27Bに入射する光路レイアウトとなっている。このため、走査中心線を跨がないレイアウトに比べて、光路長を確保しつつ2つの光源間距離を短くできる。この結果、筐体の主走査対応方向の寸法を短くすることができ、装置の小型化が図れる。

【0057】ところで、感光体ドラム20の周囲には、図示しない帯電装置、現像装置、転写装置、クリーニング装置等の周知の画像形成プロセス機器が配置されている。帯電した感光体ドラム20の表面を、画像信号に基づいて変調された光ビームで走査することで、画像信号に応じた潜像が感光体ドラム20の表面に形成され、該潜像は現像装置による現像処理でトナー像となり、このトナー像は転写装置によって記録用紙に転写される。このようにして印字処理が実行される。

【0058】回転多面鏡16は、内接円半径46mm、反射面数24面とされている。解像度600dpiとして、回転多面鏡を駆動するモータの回転数を通常使用範囲の20000rpmとすると、対応可能な用紙搬送スピードは約340mm/秒となる。これは、A4用紙を横送りした場合で、約80枚/分の印字速度となり、従来に比べて大幅な印字処理の高速化が達成できる。

【0059】また、このときのビデオ信号の変調速度は、一つの光源で構成された光走査装置にくらべ低減され、十分対応可能なスピード(約33MHz)となる。

【0060】結像レンズ18A、18Bは、回転多面鏡16側から凹円筒面、平面、平面、凸円筒面で構成され、各円筒面は主走査対応方向にのみ屈折力を有し、回転多面鏡16により等角速度で偏向される光ビームを感光体ドラム上20で等速度で走査させる所謂f θ 特性を持つレンズである。

【0061】副走査方向には、円筒鏡24のみが屈折力を有し、該円筒鏡24により回転多面鏡16の反射面16Bと感光体ドラムの表面20とが幾何光学的に略共役な関係となっている。

【0062】図2は、回転多面鏡の共役点の湾曲を示す図である。共役点位置は、+側が感光体表面に対し奥(内部)側に対応する。走査位置は、0が繋ぎめに対応し、-側が第二のレーザダイオードから射出した光ビームによる走査に対応し、+側が第一のレーザダイオードから射出した光ビームによる走査に対応する。本実施形態では、繋ぎめの共役点はともに感光体表面に対し奥側に設定して、面倒れによるピッチ変動(ピッチむら)を同位相としている。

【0063】このように繋ぎめの共役点をともに、感光体表面に対し奥側に設定し面倒れによるピッチ変動を同位相としているので、各走査線がずれるとしても、各走査線は感光体表面上で副走査方向に沿って同じ方向にずれることとなり、繋ぎめを目立たなくすることができ

10

20

30

40

50

る。

【0064】また、上記に加え、2つの走査線の繋ぎめで、一方の走査線におけるピッチ変動の振幅と、他方の走査線におけるピッチ変動の振幅とをほぼ同一量になるよう設定することが望ましい。この場合、2つの走査線を形成する夫々の光路で共役倍率が異なっても、ピッチ変動の位相、振幅を一致させ、繋ぎめをより目立たなくすることができる。

【0065】なお、図2のグラフにおいて、一側の走査端で共役点の湾曲が大きいのは、第二のレーザダイオード12Bから射出された光ビームが回転多面鏡16の回転軸16Aに直交する平面に対して成す角度 β が、第一のレーザダイオード12Aから射出された光ビームが回転多面鏡16の回転軸16Aに直交する平面に対して成す角度 α よりも大きいからである($\beta > \alpha$)。

【0066】一例として、上記角度 α 、 β は以下のように設定することができる。

$$\alpha = 1.2^\circ$$

$$\beta = 2.7^\circ$$

また、回転多面鏡16の反射面16Bへの入射光ビームが走査中心線に対して主走査方向になす角度 γ 、及び第一の光源12Aから射出した光ビームの偏向角度 θ_1 、第二の光源12Bから射出した光ビームの偏向角度 θ_2 は以下のように設定することができる。

$$\text{【0067】 } \gamma = \pm 12.8^\circ$$

$$\theta_1 = 0^\circ \sim 25.6^\circ$$

$$\theta_2 = -25.6^\circ \sim 0^\circ$$

この場合、折り返しミラー27Aの反射面上の光ビーム位置は、折り返しミラー27Bの反射面上の光ビーム位置にくらべて、約2.6mm高い。従って、折り返しミラー27Bの上端を折り返しミラー27Aの上端よりも約2.6mm下げて取り付けることができる。具体的には、ミラーの副走査方向幅を異ならせてもよいし、筐体のミラーデータムに高低差を設けてもよい。

【0068】この結果、長尺ミラー22への入射高さが低い方の偏向光ビーム(第一の光源12Aに対応する偏向光ビーム)が、ミラー高さが低い方の折り返しミラー27Bの上側を通過するよう構成されているので、入射光路上に設けられた折り返しミラー27A、27Bと偏向光ビームとの間隙を2つの光路ともに十分確保することができる。

【0069】また、副走査方向に角度をつけた光ビームを回転多面鏡16に入射した場合、偏向光ビームに走査線湾曲が生じることが知られている。ところが、副走査断面に投影したときに、折り返された光ビームと回転多面鏡16への入射光ビームとが交わらない図1の光路の場合、折り返しミラー22上での走査線は、折り返しミラー27A、27Bから離れる方向(鉛直方向上側)に湾曲する。即ち、折り返された光ビームと回転多面鏡16への入射光ビームとが交わらない図1の光路は、入射

光路上に設けられた折り返しミラー27A、27Bと偏向光ビームとの間隙を確保するには有利な構成といえる。

【0070】なお、走査線の湾曲は、円筒鏡24A、24Bの位置で最大となるが、該円筒鏡24A、24Bの補正効果により、感光体ドラム20上では、約20ミクロン以下に補正される。

【0071】また、繋ぎめにおけるビーム径差は、スリット25A、25Bの幅とシリンドリカルレンズ26A、26Bを適宜設定することにより、補正することができる。

【0072】また、上記実施形態では、画像形成装置に内蔵された光走査装置の例を説明したが、本発明に係る光走査装置は、光走査装置により原稿面を走査して該原稿面からの反射光又は透過光に基づいて原稿を読み取る読取装置についても適用可能であり、同様の効果を得ることができる。

【0073】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、分割した走査線を同一の反射面で偏向するとともに、各走査線における回転多面鏡の反射面に対する共役点が、被走査面に対して同じ側に設定されているので、各走査線がずれるとしても、各走査線は被走査面上で副走査方向に沿って同一方向にずれることとなり、繋ぎめのピッチむらがほぼ同位相となり、繋ぎめを目立たなくすることができる。

【0074】また、請求項2の発明によれば、請求項1に加えて、2つの走査線の繋ぎめで、一方の走査線における被走査面上のピッチむらの振幅と、他方の走査線における被走査面上のピッチむらの振幅とがほぼ同一量になるよう設定し、副走査方向ずれを二つの走査線で直接補正するので、2つの走査線を形成する夫々の光路で共役倍率が異なっても、ピッチむらの位相、振幅を一致させ、繋ぎめをより目立たなくすることができる。

【0075】また、請求項3の発明によれば、長尺折り返しミラーで折り返した光ビームが回転多面鏡への入射光ビームと交わらないよう構成したので、装置の小型化が達成できるとともに、回転多面鏡の反射面への入射光ビームが副走査方向に成す角度を小さくし、高品質な結像特性を得ることができる。

【0076】また、請求項4の発明によれば、偏向光ビームが何れの折り返しミラーにも入射することなく長尺折り返しミラーに入射するよう構成したので、回転多面鏡からの出射光学系の光路に影響することなく、回転多面鏡への入射光学系の光路を各光ビーム毎の折り返しミラーによって折り返すことができ、装置をさらに小型化することができる。

【0077】また、請求項5の発明によれば、各光ビーム毎の折り返しミラーを、対応する光ビームを射出する光源部に対し、回転多面鏡の回転軸及び結像光学系の光

軸を含む平面を挟んで反対側に配置したので、充分な光路長を確保しつつ、2つの光源部の間隔を短くし光走査装置を小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】発明の実施形態における光走査装置の構成を示す斜視図である。

【図2】回転多面鏡の反射面に対する共役点の湾曲を示すグラフである。

【図3】面倒れ補正光学系を模式的に示した副走査断面図である。

【図4】(A)は分割走査の概念図であり、(B)は2つの走査線における回転多面鏡の反射面に対する共役点が被走査面を挟んで互いに反対側にある場合の2つの走査線の繋ぎめを拡大した図であり、(C)は2つの走査線における回転多面鏡の反射面に対する共役点がともに被走査面に対して光ビーム進行方向上流側に設定されている場合の2つの走査線の繋ぎめを拡大した図であり、(D)は2つの走査線における回転多面鏡の反射面に対する共役点がともに被走査面に対して光ビーム進行方向下流側に設定されている場合の2つの走査線の繋ぎめを拡大した図である。

【図5】逆位相のピッチむらを説明するための図である。

【図6】(A)は共役倍率の異なる二つの光ビームの光路を示した副走査断面図であり、(B)は(A)における被走査面近傍の拡大図である。

【図7】(A)は回転多面鏡への入射光ビーム及び回転多面鏡からの出射光ビームの光路レイアウトを示す副走査断面図であり、(B)は各光ビーム毎の反射鏡で折り返した光ビームが回転多面鏡への入射光ビームと交わらないよう設定された光路レイアウトを示す副走査断面図であり、(C)は各光ビーム毎の反射鏡で折り返した光ビームが回転多面鏡への入射光ビームと交わるよう設定された光路レイアウトを示す副走査断面図である。

【図8】(A)は光走査装置における光路レイアウトの全容を示す平面図であり、(B)は(A)に対応する側面図である。

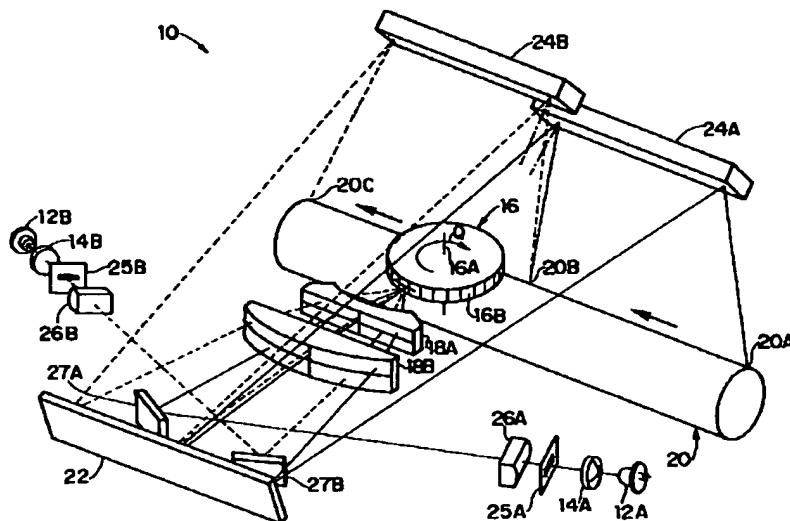
【図9】従来の分割型光走査装置の概略構成図である。

【図10】画像情報に基づき変調された光ビームと不要光ビームとの関係を示す図である。

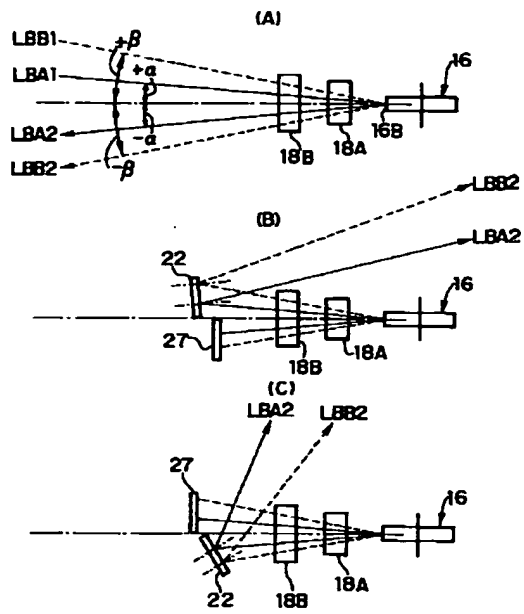
【符号の説明】

- 10 光走査装置
- 12 A、12 B 光源部
- 14 A、14 B コリメータレンズ
- 16 回転多面鏡
- 18 A、18 B 結像レンズ
- 20 感光体ドラム
- 22 長尺折り返しミラー
- 24 A、24 B 円筒鏡
- 25 A、25 B スリット
- 26 A、26 B シリンドリカルレンズ
- 27 A、27 B 折り返しミラー

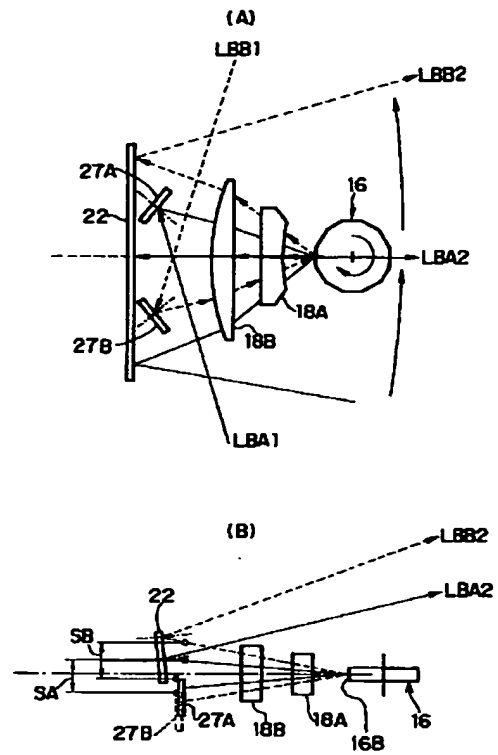
【図1】



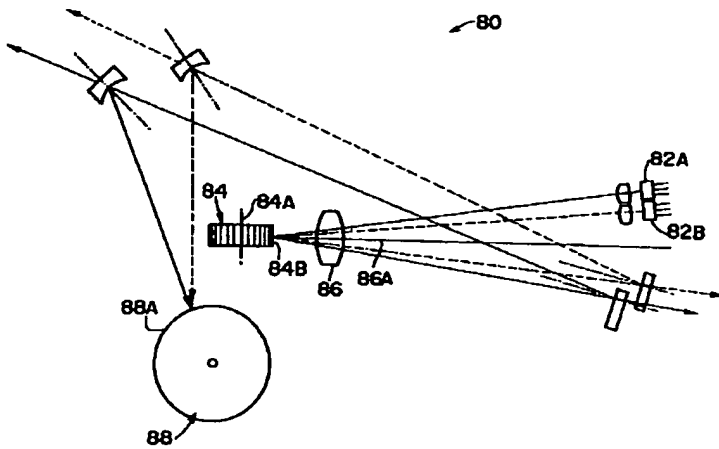
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

